

# **ELECTRICAL MULTILAYER COMPONENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF**

Publication number: JP2004521508T

Publication date: 2004-07-15

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: H01G4/12; H01G4/008; H01G4/30; H01L41/047; H01L41/083; H01G4/12; H01G4/008; H01G4/30; H01L41/00; H01L41/083; (IPC1-7): H01G4/12; H01G4/30

- European: H01G4/008F; H01G4/30; H01L41/047; H01L41/083

Application number: JP2002058636T 20020411

Priority number(s): DE20011020517 20010426; WO2002DE01360 20020411

Also published as:

WO02089160 (A3)  
WO02089160 (A2)  
EP1386335 (A3)  
EP1386335 (A2)  
US6898071 (B2)  
US2004121179 (A1)  
EP1386335 (A0)  
DE10120517 (A1)  
CN1636253 (A)

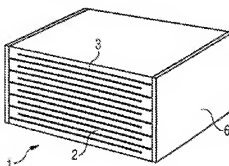
less <<

Report a data error here

Abstract not available for JP2004521508T

Abstract of corresponding document: **WO02089160**

The invention relates to an electrical multilayer component comprising a layer stack (1) consisting of dielectric layers (2), which are arranged one above the other and which contain a ceramic material, and of electrically conductive electrode layers (3) that are arranged between said dielectric layers. According to the invention, at least one electrode layer (3) contains a body (4) that is covered by a protective layer (5), the body (4), in turn, contains a metal, and the protective layer (5) contains a protective material that slows the oxidation of metal. The invention also relates to a method for producing a component of the aforementioned type during which the sintering can be carried out at high temperatures. The invention enables the production of ceramic multilayer components while using inexpensive electrodes and simplified processes.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-521508

(P2004-521508A)

(43) 公表日 平成16年7月15日 (2004.7.15)

(51) Int. Cl. 7	F I	テーマコード (参考)
H 01 G 4/12	H 01 G 4/12 3 6 1	5 E 0 0 1
H 01 G 4/30	H 01 G 4/12 3 6 4	5 E 0 8 2
	H 01 G 4/30 3 0 1 C	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 36 頁)

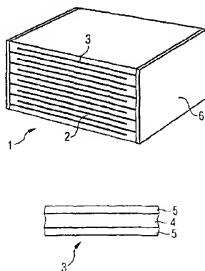
(21) 出願番号	特願2002-586366 (P2002-586366)	(71) 出願人	300002160
(86) (22) 出願日	平成14年4月11日 (2002.4.11)		エプコス アクチエンゲゼルシャフト
(85) 翻訳文提出日	平成15年10月27日 (2003.10.27)		EPCOS AG
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/001360		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト
(87) 国際公開番号	W02002/089160		ーマルティンシュトラッセ 53
(87) 国際公開日	平成14年11月7日 (2002.11.7)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	101 20 517.1		弁理士 矢野 敬雄
(32) 優先日	平成13年4月26日 (2001.4.26)	(74) 代理人	100094798
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 山崎 利臣
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CN, JP, US	(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気的多層コンポーネントおよびその製造方法

## (57) 【要約】

本発明はセラミック材料を有する互いに重ねて配置された誘電体層 (2) および前記誘電体層の間に配置された導電性電極層 (3) を有する層スタック (1) を有する電気的多層コンポーネントに関する。本発明により少なくとも 1 個の電極層 (3) が保護層 (5) で覆われている本体 (4) を有し、本体 (4) は金属を有し、保護層 (5) は金属の酸化を遅らせる保護材料を有する。本発明は更に高温で焼結を実施できる前記形式のコンポーネントを製造する方法に関する。本発明は安価な電極および簡単な製造方法を使用するセラミック多層コンポーネントの製造を可能にする。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

セラミック材料を有する互いに重ねて配置された誘電体層(2)および前記誘電体層の間に配置された導電性電極層(3)を有する層スタック(1)を有する電気的多層コンポーネントであり、少なくとも1個の電極層(3)が保護層(5)で覆われている本体(4)を有し、本体(4)が金属を有し、保護層(5)が本体金属の酸化を遅らせる保護材料を有する電気的多層コンポーネント。

## 【請求項2】

セラミックグリーンシートおよび電極層(3)の同時焼結により製造される請求項1記載のコンポーネント。

## 【請求項3】

800℃より高い温度で焼結する際に本体金属の酸化を遅らせるように保護材料を選択する請求項1または2記載のコンポーネント。

## 【請求項4】

本体の金属が卑金属である請求項1から3までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項5】

保護材料が貴金属である請求項1から4までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項6】

本体の金属がタングステン、銅、ニッケル、アルミニウム、チタンまたはクロムである請求項1から5までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項7】

保護材料が金、銀、白金またはパラジウムである請求項1から6までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項8】

誘電体層(2)のオーム抵抗が正の温度係数を有する請求項1から7までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項9】

電極層(3)が炭化タングステンまたは窒化タングステンを有する請求項1から8までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項10】

本体(4)が少なくとも一方の面に保護層(5)が被覆されている層である請求項1から9までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項11】

本体(4)が保護層(5)により覆われた粒子である請求項1から9までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項12】

保護層(5)が少なくとも2個の部分層を有し、部分層が異なる材料を有する請求項1から11までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項13】

電極層(3)が1種の粉末から製造され、粉末の粒子が化学的または物理的方法により保護材料で覆われている請求項1または12記載のコンポーネント。

## 【請求項14】

保護層(5)が本体(4)を密に包囲する請求項12または13記載のコンポーネント。

## 【請求項15】

保護層(5)が孔(7)を有する請求項11から13までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項16】

粒子が最大5μmの大きさを有し、かつ保護層(5)が最大5μmの厚さを有する請求項11から15までのいずれか1項記載のコンポーネント。

## 【請求項17】

層スタック(1)の外面に外部電極(6)が配置され、外部電極が電極層(3)と接触している請求項1から16までのいずれか1項記載のコンポーネント。

【請求項18】

隣接する電極層(3)が種々の外部電極(6)と接触している請求項17記載のコンポーネント。

【請求項19】

グリーンシートおよび電極層(3)の焼結を800℃より高い温度で実施する、請求項2から18までのいずれか1項記載の電気的多層コンポーネントを製造する方法。

【請求項20】

金属/金属酸化物平衡の酸素平衡分圧が超過している酸素雰囲気中で焼結を行う請求項19記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セラミック材料を有する互いに重ねて配置された誘電体層および前記誘電体層の間に配置された導電性電極層を有する層スタックを有する電気的多層コンポーネントに関する。本発明は更に前記多層コンポーネントの製造方法に関する。

【0002】

ドイツ特許(DE-A1)第19719174号から誘電体層の電気抵抗が正の温度係数を有し、電極層がアルミニウムから製造される。冒頭に記載の形式のコンポーネントが公知である。この多層PTCサーミスターを製造するために、電極層として卑金属の使用が必要であり、それというもこれらの金属のみがPTCコンポーネントの機能に必要な酸化物質を、電極層と誘電体層の間に遮断層を形成するために必要なその表面に形成するからである。

【0003】

公知のコンポーネントは、使用されるアルミニウムがPTCサーミスターセラミックに典型的な1300℃より高い焼結温度で安定でなく、酸化されるという欠点を有する。従って電極層は焼結後に多層PTCサーミスターに好ましくない高いオーム抵抗を有する。

【0004】

更に公知のPTCコンポーネントは、アルミニウムが1000℃より高い焼結温度で容易にセラミックに拡散浸し、PTCセラミックの所望の特性を損なうという欠点を有する。

【0005】

更にドイツ特許(DE-A1)第19916380号から、誘電体層が圧電材料から選択される冒頭に記載の形式のコンポーネントが公知である。電極層は銀およびパラジウムの混合物から製造される。

【0006】

この公知のコンポーネントは銀およびパラジウムの材料が高価で入手されるという欠点を有する。例えば銅のような容易に安く入手できる材料は、銅が酸化されないためにきわめて多くの処理技術的費用を必要とする。

【0007】

従って本発明の目的は、電極層に使用される金属が酸素含有雰囲気中で高温で酸化から保護されることを可能にする電気的多層コンポーネントを提供することである。

【0008】

この目的は、本発明により、請求項1記載の多層コンポーネントにより達成される。本発明の他の構成および本発明の製造方法は他の請求項に記載されている。

【0009】

本発明は、互いに重ねて配置された誘電体層を有する層スタックを有する電気的多層コンポーネントを提供する。誘電体層はセラミック材料を有し、誘電体層の間に配置された導電性電極層により互いに分離されている。少なくとも1個の電極層は保護層により覆われ

ている本体を有する。本体は金属を有する。保護層は本体の酸化を阻止するかもしくは遅らせる任務を有する。保護層として、本体中の金属、特に貴金属より大きい標準電極電位を有する金属が該当する。しかし保護層はホウ素または珪素含有エナメルのような任意の他の適当な化合物であってもよい。

#### 【0010】

本発明の多層コンポーネントとして、特にコンデンサー、サーミスター、バリスターおよび圧電コンポーネントが該当する。

#### 【0011】

本発明の多層コンポーネントは、保護層が保護層に含まれる保護材料により本体を意図されない酸化から保護するという利点を有する。本発明は特に本体の金属として単金属の使用を可能にする。単金属は廉価で容易に入手できる利点を有する。単金属は、25℃で標準水素電極に対して測定した標準電極電位がマイナスであるすべての金属であると理解される。

#### 【0012】

更に本発明のコンポーネントは、製造の間または製造後にコンポーネントが酸素雰囲気中にさらされる処理工程の使用を可能にする。保護層により、保護層のない多層コンポーネントに比べて高い酸素分圧または高い温度または両方をコンポーネントに適用することができ、電極層が完全に酸化されない。これは、特に焼結工程により多層コンポーネントを製造する場合には有利である。電極層に単金属を使用する場合は、焼結の際に一般に空気に対して減少した酸素分圧にきわめて正確に配慮しなければならない。本発明のコンポーネントを使用し、かなり高い酸素分圧で焼結を実施することが可能である。これにより処理を簡略化し、処理費用を節約することができる。

#### 【0013】

本発明のコンポーネントはセラミックグリーンシートと導電性層の同時焼結により特に有利に製造することができる。これにより、多層を重ねて積層し、唯一の工程でモノリスコンポーネントに結合することが簡単に実施できる処理で可能になる。特にセラミックグリーンシートと電極層の同時焼結はきわめて多くの電極層を有するコンポーネントの製造を可能にし、これは、例えばコンデンサーにおいて高い容量に、多層PTCサーミスターにおいて低い抵抗および圧電コンポーネントにおいて高い機械的運転に利用できる。

#### 【0014】

更に有利な実施態様において本発明のコンポーネントの外面に外部電極を配置することができ、外部電極が電極層に接触している。これにより表面実装技術に適している多層コンポーネントを製造することが可能である。適当な外部電極は、例えば層スタックの2つの向かい合った側面にキャップ状に配置された電極であり、この電極は表面実装技術で導体プレートの導体路と容易にろう接できる。

#### 【0015】

本発明の他の有利な実施態様は、隣接する電極層を種々の外部電極と接触することにある。これにより電極層を互いにかみ合うカム構造の形で配置することが可能である。これにより特にコンデンサーにおいて異なる部分容量の並列接続により高い容量を、多層PTCサーミスターにおいて複数の部分抵抗の並列接続により減少した基礎抵抗を、および圧電コンポーネントにおいて高い機械的運転を達成することができる。

#### 【0016】

800℃より高い温度で所定の焼結工程の要求を満足するために、800℃より高い温度で本体の酸化を遅らせるように保護材料を選択することが有利である。これにより保護層なしでは前記焼結温度で酸化する、電極層内に単金属を有するセラミック多層コンポーネントを実現することが可能である。これらのセラミックコンポーネントは、例えば圧電アクチュエーターまたは多層PTCサーミスターである。

#### 【0017】

本体の金属として特に単金属が該当するが、保護材料には有利に空気中で焼結した場合に前記温度安定性を有する貴金属を使用する。保護材料の貴金属として、特に銀、金、白金

またはバリウムが該当する。例えばホウ素または珪素含有化合物のような他の金属も可能である。

【0018】

本体に適当な金属は、例えばタングステン、銅、ニッケル、クロム、アルミニウムまたはチタンである。金属タングステンは、例えば多層PTCサーミスターを製造するために添加物として述べている。これは同様にクロムおよび亜鉛に該当する。銅は特に圧電アクチュエーターの製造に通じているが、金属ニッケルは本発明の保護層と一緒に有利にコンデンサーに使用し、これにより減少した酸素含量での焼結の代わりに空気中のこれにより可能な焼結により方法の実施が簡単になる。

【0019】

セラミック多層PTCサーミスターを実現するために、誘電体層のオーム抵抗が正の温度係数を有する場合が特に有利である。これは、例えばPTCサーミスターセラミックの使用により可能である。適当なPTCサーミスターセラミックは、ドナーおよび/またはアクセプター、例えばマンガンおよびイットリウムをドーピングした、一般組成(Ba、Ca、Sr、Pb)TiO<sub>3</sub>の例えばチタン酸バリウムセラミックである。

【0020】

このセラミックを使用する場合に、遮断層の分解に、有利には電極層にアルミニウム、クロムまたは亜鉛のような卑金属の添加物を使用する。しかし特に金属としてタングステンが電極層に述べている。この場合に遮断層の分解は、電極/セラミック境界層の卑金属が酸化され、これにより電極層と誘電体層の間の周辺層の電荷担体濃度が増加する(富化周辺層)ことであると理解される。これにより多層PTCサーミスターの機能に必要な抵抗の接触が形成される。しかし前記金属は、多層コンポーネントの簡単な実現に必要であるような真空中で焼結する際の保護層なしではPTCサーミスターセラミックに典型的な焼結温度で完全に酸化する。従って酸化された電極成分が電極/セラミック境界層からセラミックに拡散するので、電極層およびセラミックは使用でなくなる。焼結後の冷却の際にPTCサーミスターセラミックの粒子境界で活性の層を形成するために、酸素含有雰囲気での焼結が必要である。しかし保護層を用いて、電極層または電極への添加物が完全に酸化されずに、必要な焼結条件を維持することができる。

【0021】

多層PTCサーミスターは高い電流から部品または装置を保護するために使用する。突然電流が増加する場合は、多層PTCサーミスターの抵抗がきわめて激しく増加し、これにより多層PTCサーミスターに連続して接続されるコンポーネントまたは回路を過剰電流から有効に保護することができる。高い電流が生じる欠陥状態を排除した後で、多層PTCサーミスターが冷却し、再び低いオーム抵抗が達成される。セラミック多層PTCサーミスターは、個々の抵抗の多数の並列接続により、PTCサーミスターを通過して流れる電流の2倍以上の増加および減少の後に常に確実に再び達成される低い温度できわめて低い部品抵抗を有するという利点を有する。

【0022】

本発明のコンポーネントを多層PTCサーミスターとして構成する際に、本体の材料として、特にタングステンの化合物が該当する。特に炭化タングステンまたは窒化タングステンが該当する。これらのタングステン混合物もしくは化合物はタングステンの酸化を防ぐが、完全には阻止せず、依然として必要な遮断層の分解が行われ、それにもかかわらず、電極層内部で高い導電性が保証される。

【0023】

本発明の第1の実施態様においては、電極層が層状の本体を有することができ、本体の表面および裏面にそれぞれ保護層が配置されている。

【0024】

本発明の他の実施態様において、電極層に配置された本体は、保護層により被覆された粒子であってもよい。本発明のこの実施態様は、電極層を製造するための、多数のこれらの粒子を有する粉末の使用を可能にし、これにより公知のスクリーン印刷法の使用を可能に

する。これによりセラミックグリーンシート上の電極層の被覆もしくは他の処理のために新たな技術を開発しなくてよいという利点が生じる。

【0025】

多層PTCサーミスタの電極層に被覆された粒子を使用する場合に、電極層がこの粒子の核か、なお銀またはパラジウムのような貴金属を有する場合が更に有利であり、粒子のコア内での遮断層の分解の原因となる電極部品の部分酸化の場合にも、電極層の内部で高い導電性が保証される。多層PTCサーミスタの電極層は、例えば10質量%が被覆されたタングステン粉末からおよび90質量%が銀およびパラジウムの混合物からなってもよい。

【0026】

更に保護層は異なる材料を有する少なくとも2個の部分層を有することができる。例えば粉末の粒子のコアが主にタングステンからなり、粒子のコアが銀層により被覆されている粉末を電極層に使用することが挙げられる。銀含有被膜は再び白金を有する第2被膜により被覆されている。二重層として形成されるこの保護層は、加熱処理中に、銀および白金からなるコンポーネントを焼結する際に、銀より高い温度で溶融する（銀は約960℃で溶融する）合金を形成することができ、これにより部分的な保護層の分解を避けることができるという利点を有する。これにより保護層は粒子コア内のタングステンへの多すぎる酸素の浸入を不可能にする。

【0027】

本発明の多層コンポーネントに使用するために適している粉末は、例えば物理的方法を使用して適当な金属の粒子を貴金属層で被覆することにより製造することができる。粉末粒子が被覆されている粉末を製造する物理的方法として、例えばスパッタリングまたは蒸着が挙げられる。しかしこの場合に蒸着もしくはスパッタリングの間に粉末粒子を移動しなければならないことに配慮しなければならず、これにより粉末粒子があらゆる面に被覆される。

【0028】

保護層としてホウ素または珪素含有エナメルを保護層の形でPVDまたはCVDのような化学的方法により粉末上に被覆することができる。

【0029】

本発明の多層コンポーネントを圧電アクチュエーターまたはコンデンサーとして使用する場合に、保護層が本体を密に包囲する場合が有利である。これらの場合に、本体の酸化は好ましくない。保護層で本体を密に包囲することにより、拡散による酸素の移動を除いた、酸素の接近を十分に減少することができる。

【0030】

粉末の粒子が被覆されている粉末を製造する前記方法の場合に、孔を有する保護層が生じる。これらの孔は有利なやり方で粒子コアへの酸素の浸入を可能にし、これにより多層PTCサーミスタ内の遮断層の分解に用いる。しかし他方で本体への多すぎる酸素の浸入を防ぐために、孔の数が減少し、酸素の浸入が遮断層の分解に必要な程度に減少するように、保護層の層厚を選択することが有利である。保護層の適当な厚さは使用されるスクリーン印刷法を考慮して5μm未満である。

【0031】

更に電極層を製造するためにペーストに使用される粉末に含まれる粒子が典型的に5μm未満の大きさを有する場合が有利である。同時に保護層が同様に典型的に5μm未満の厚さを有する場合が有利である。この粒子の寸法は通常のスクリーンをセラミックグリーンシートに電極層を被覆するスクリーン印刷法に使用できるという利点を有する。通常のスクリーンは典型的に5μm未満のメッシュ幅を有する。

【0032】

しかし粒子と保護層の間の他の大きさの比も考えられる。

【0033】

本発明は更に層の焼結を典型的に800℃より高い温度で実施する、電気的多層コンポー

ネットの製造方法を提供する。

【0034】

この方法は、多くの適用もしくはセラミック材料に必要な焼結温度を達成できるという利点を有する。更に本発明の保護層により本体の金属に価値な金属が該当する。

【0035】

更に層スタックの焼結を、本体金属/本体金属酸化物の平衡酸素平衡分圧が超過している雰囲気中で行う、多層コンポーネントの製造方法が有利である。この方法は、焼結の際に高い酸素圧力、例えば空気を使用して処理することができ、これによりコンポーネントを製造する方法の実施が定期的になるという利点を有する。例えば本体の金属としてタングステンを使用する場合に、タングステン/酸化タングステンの平衡分圧を超過する酸素雰囲気中で処理することができる。

【0036】

これにより多くのセラミックに必要な高い酸素割合を焼結雰囲気中に供給することができ、その際保護層が単金属、例えばタングステンを高い酸素分圧から保護する。

【0037】

以下に本発明を実施例およびこれに属する図面により詳細に説明する。

【0038】

図1はコンポーネントの斜視図である。コンポーネントは互いに重ねて配置されたグリーンシートおよび電極層のスタックの焼結により製造する。このために、グリーンシートの表面に、電極に用意された領域に電極ペーストを被覆する。このために、多くの方法、特に厚膜法、有利には印刷法、例えばスクリーン印刷法が適している。少なくともグリーンシートの縁の領域にまたはグリーンシートの角の領域に電極ペーストにより被覆されていない表面領域が残る。電極を平面層として被覆せず、場合により貫通パターンとしてパターン化することが可能である。

【0039】

スクリーン印刷ペーストは、例えば所望の導電性を生じるための金属粒子、金属タングステンまたはタングステン化合物を有する粒子、場合により電極ペーストの減衰特性をセラミックの減衰特性に適合するための焼結可能なセラミック粒子、およびセラミック材料の成形性もしくは未加工本体の団結を保證するために、燃焼可能な有機結合剤からなる。その際純粋タングステンからなる粒子、タングステン合金、タングステン化合物からなる粒子またはタングステンと他の金属の混合粒子を使用することができる。その際粒子は本発明の保護層により被覆される(図2Aおよび2B)。少ない機械的負荷にさらされるセラミック多層コンポーネントの場合は、電極ペーストにおいてセラミック部分を完全に省くことが可能である。

【0040】

引き続き所望の数の印刷したグリーンシートをシートスタックに重ね合わせ、(未加工)セラミック層および電極層が交互に重ねて配置されるようにする。

【0041】

引き続き結合剤にもとづきなお柔軟な形のシートスタックをプレスおよび場合による切断により所望の外部形状にする。その後セラミックを焼結し、これは複数の工程を有してもよい。セラミックが完全もしくは所望の圧縮まで同時焼結される最終焼結は、一般に800〜1500℃である。

【0042】

焼結後、個々のグリーンシート層からモノリスセラミック層スタック1が形成され、これは個々のセラミック層の強固な複合体を形成する誘電体層2を有する。この強固な複合体は結合位置セラミック/電極/セラミックに生じる。層スタック1において交互に誘電体層2および電極層3が重ねて配置される。コンポーネント本体の2つの互いに向かい合う面により外部電極6が形成され、外部電極はそれぞれいずれかの第2電極層3と電気的に接触している。このために、例えばまず一般に銀からなる金属被覆をセラミック上に、例えば無電流析出により形成することができる。引き続きこれを、電気メッキにより、例えば銅層



Ag/Ni/Snを被覆することにより強化することができる。これにより白金上のろう接能力が改良する。しかし金属被覆もしくは電極層6の形成他の可能性も適している。図2による被覆されたタングステン粒子の使用により、PTCサーミスターセラミックと結合した電極層は以下の利点を達成する。

- a 酸化の減少、これによる体積膨張の減少、
  - b セラミックに対する接着性の改良、
  - c 少ない酸化による導電性の改良、
  - d 電極層に対する銀焼付けペーストからの外部金属被覆の良好な結合性
  - e 層内部の電荷分布が少ない酸化による改良された均一性にもとづき均一になる
- f 遮断層の分解がPTCサーミスターセラミックと結合したタングステンにより抵抗接点の製造を達成する。

【0043】

本発明はタングステン含有電極層を有するPTCサーミスターセラミックに限定されず、むしろ例えば有利にはペロブスカイトセラミックが使用されるコンデンサーまたは圧電コンポーネントのような他の種類の電気セラミックコンポーネントまたはスピネルセラミックと結合したサーミスターにも使用することができる。更に本発明のコンポーネントとして、セラミック層が酸化亜鉛セラミックを有し、これによりバリスターとして適しているコンポーネントも該当する。更に誘電体層に添加物、バリウム、チタン、カルシウム、ストロンチウムまたは鉛もしくは他のドーピング元素を有するチタン酸バリウムセラミックを使用する場合に、本発明のコンポーネントをPTCサーミスターとして使用することができる。

【0044】

図2Aは粒子を密に包囲する保護層5により被覆されている粒子の形の本体4を示す。多層PTCサーミスターに使用するために必要な部分酸化を達成するために、多孔質保護層を製造するかまたは層厚を、少ない量の酸素が本体4に侵入することを可能にする保護層に調節することができる。図2Bは保護層5が孔7を有する粒子を示す。本体4は、例えばタングステンからなっているいてもよいが、被覆5は保護材料としてパラジウムからなっているてもよい。

【0045】

図3は電極層3を示し、電極層において本体4が層の形を有し、この層の表面および裏面に保護層5で被覆されている。保護層5は、例えばパラジウムからなっているてもよく、本体4はタングステンを有してもよい。

【0046】

本発明は示された実施例に限定されず、一般的な形で請求項1により規定される。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の多層コンポーネントの斜視図である。

【0048】

【図2A】保護層を製造するために本発明のコンポーネントに使用される粉末粒子の横断面図である。

【0049】

【図2B】保護層が孔を有する図2Aの粒子を示す図である。

【0050】

【図3】本発明のコンポーネントの電極層の構成を示す横断面図である。

【符号の説明】

【0051】

1 層スタック、 2 誘電体層、 3 電極層、 4 本体、 5 保護層、 6 外部電極、 7 孔、

【国際公開パンフレット】